

質物與宙宇

種七十四第庫文方東

質物與宙宇

Universe and Matter

Commercial Press, Limited

All rights reserved

中華民國十二年十二月初版

此書
有著作權
必究

回(東方
文庫) 宇宙與物質(一冊)

(每冊定價大洋壹角)

(外埠酌加運費匯費)

編纂者 東方雜誌社
發行者 商務印書館

印刷所 上海北河南路北首寶山路
商務印書館

總發行所 上海棋盤街中市
商務印書館

分售處 商務印書館分館
長沙常德衡州成都重慶瀘縣
福州廣州潮州香港梧州雲南
貴陽張家口新嘉坡

目次

宇宙連續論.....一

物質生滅論.....三三

宇宙之大觀.....六七

造化無限論.....七七

宇宙連續論

英國 Oliver Joseph Lodge 演講
錢智修 譯

開端

今試從芸芸萬彙中，專爲科學方面之研究，則唯一之大問題，在何者爲現世紀之特性。此一問題，其答案盡人而異，而余之答案，則可以敏銳進步及根本懷疑二語概括之。一八八八年，實現預期之以太浪，一八九五年，發明愛克斯光，一八九六年，發見自然發光力，一八九八年，證明電子之離立，其他進步，亦可預計。舉實驗理論及推想之各方面，莫不示吾人以空前之奇觀，此余所謂敏銳進步也。然十九世

紀之後半葉，不能專以進步爲特性，如築屋然，棟宇已成，木石已備，而地盤未得，則新屋終無落成之望，蓋又有根本懷疑之特性也。余之所欲討論者，卽此根本懷疑是。

雖然，余之所述，初非神學上之懷疑論。神學上之論難，現已事過情遷，其壁壘森嚴，已無受敵之機，而所據之地位，亦適如分量，其劇戰則已停止矣。惟科學家之各派，則方與哲學家聯合，舉旗伐鼓，搏擊不休，因之爲其舊仇之神學家，反思投間抵隙，規取利實，以爲吾前此所放棄之地位，今且有其恢復之機；質言之，則前此所否認之事實，以否認之之證據，不甚確鑿，或且以他種形式而存在，固未可知。故反對神學者漸減，而因循兩可之說，遂見勝於一時矣。

辨論之重要問題

將欲詳述科學或哲學上根本懷疑之性質，則必科學協會之各支部，一一開會

演講，余之繼任人亦接續演說，而始能盡。然余之意不在是，亦惟略揭各問題之爭點以備參考之資而已。生理學上之爭點爲活力論，此前任會長在滕地(Dundie)所討論者也。化學上之爭點爲原子構造論，此更前一任之會長所已經發見者也。生物學之爭點爲遺傳律，余知後任會長亦必有以敘述之。此猶就其大者而言也。其他各方面之爭點，尤不可更僕數。其在教育學，則學校課程，不滿人意，而對於兒童之自由利益已生革命之觀念；其在經濟政治或社會學，則所討論者不僅財產或土地。直欲回復伊屯園之現象，而求男女之相互關係；至數學及物理學之爭點，則余得以『連續』(Continuity)之一名詞表示其大意。此一名詞，非詳細解釋，且莫知其意旨。余當於下文述之。

然其關係最深者，尤在對於科學上之根據，均爲精密之考察，而因不信純粹之智的作用，與認知科學範圍之狹隘。故哲學上之懷疑論，亦由之而起焉。

科學之範圍

人間最佳之事實，多有以抽象之作用，而不入科學範圍者。科學者，秩序與數計的智識也，對於不能用數計者，即已失其效用。佩爾孚君（Mr. Balfour）於國民儀器館開幕時，嘗演說曰：『科學者，有待於數計者也。故事物之無所用其數計者，即爲所否認，或故意加以漠視；然生活美感及快樂則決非數目所可計。』彼更進論之曰：『使快樂而有量度之本位，則政治始得成一種科學。』夫情緒直覺及本能，其來源均較科學爲古，且人人均知其實有。科學家爲專攻一學起見，縱可不加注意，若哲學家，則何能存而不論乎？

以是之故，哲學家頗謂科學上之推理不可盡信，而於試驗室之歸納論，不無擴張過當之疑，如勢力保存說之可信與否，亦其一例也。勢力保存，已成熱力學上第一定律；然使宇宙之年齡無限，則其說終不可盡信，以若依斯律，則宇宙之終局，必

早已實現也。

奈端力學之辨護

不特哲學家而已，即自科學家論之，亦足使古來之假定說，根本動搖。物理學家及數學家對於奈端之力學定律，是否普遍適用，頗多疑問。非奈端派之力學現已確有統系，其說以物質運動之速度，與光之速度相等時所顯之變化為根據，謂形狀與體積，均為速度之作用，速度既增，則體積亦增而形狀變，惟在通常狀況，則微渺而不可見耳。余於此說，亦謂其符合事實。顧奈端派之力學，似不可驟事推翻，體積之變化，為吾人所常見，而因體積之非恆久不變，遂謂奈端之第二定律不可信，則亦未免過當。兩點者，體積可變之顯證也。地球則以星雲之理由，可證其變化，太陽則以發光力之理由，可證其變化，火車則以水氣發出之理由，可證其變化，要而言之，則變化之體積，固隨地皆是，以凡運動之物體，一經衝突，皆可化作微塵也。

體積不變者，一近似之理論也，而體積等於勢力與速度之比例，則爲完全適當之界說。雖在電子，當其速度與光之速度相等時亦適用之。吾人因奈端之第二定律，以試驗上之觀察，與理論相比較，遂斷定依速度而變更。故據余之意，奈端之定律固不能廢棄，但當以新智識補足之而已。

發明愈多則問題愈複雜

以精密確切之智識，引起科學之懷疑論，以現象之複雜非吾人粗率之觀察法所能究，遂不能定簡單之定律，此事實之彰彰可見者也。顏柏勒定律 (Kepler's Law) 固非完全確切，使顏氏而知現在發明之事實，則公例且不能定。行星之遵橢圓形而運動，亦不過一種假定，其實際又何嘗如是。物理化學上之鮑哀定律 (Boyle's Law) 與其他簡單定律亦然。即華爾士 (Van der Waals) 對於鮑哀定律之歸納論，亦不過彼善於此也。

物理學之各方面，均有由簡單而趨複雜之勢。然簡單之定律，余以爲仍屬正當，凡前此所未究之理由，現已爲吾人所知，非簡單定律之不適用也，實以已知之附加原因而爲之改正，此皆屬於進步者也。

連續論與不連續論之劇戰

現今科學上之論難，在連續論與不連續論最終之勝負，從自然界觀之，各個之物體皆分離而可計數，此吾人所以謂之不連續也；後乃知有空氣與其他之媒介，則以萬象爲連續，而數量爲無定；後又知有原子與各種之性質，則又以爲不連續；後更知有以太，則又以爲連續。雖然，是猶非其最終之結局也。其最終之結局如何？抑果有最終之結局與否？則有難於置答者矣。

近世之持論者，多主不連續論，質言之，則不論何物，均有元子之性質是也。物質固有元子性，人類亦有元子性，物質之單位爲元子，人類之單位則個人也。不論爲

男子，爲女子，爲嬰兒，均有數目之可計，而物體亦有數目之可計。

雖然，連續之錯覺，仍時觸於人目，是可於水證之也。水之爲物，驟觀之，一連續之媒介物也，然其實則有各個之分子；繼知其孔隙中爲以太所彌綸，則又以爲連續；以太之連續，決無可疑，雖雷諾爾士（Osborne Reynolds）曾以海岸爲比，發明不連續或粒狀之以太，然以太之連續如若海岸之砂，人首之髮，家族之支流苗裔，若可計數，若不可計數，非無數之可計也，以其數正不勝計也；而水中之元子亦復如是。以一滴水，歷計其元子，其數且較大洋中之水滴爲多，而當計數之最短期間內，其化氣者已億萬百千而不能計，然其可以計數，則固與海岸之砂無異。

物之可以計數者，必不相連續，換言之，則其物必有自然之單位，如萍果，錢幣，時日，年歲，人類，元子是也。至欲計數連續之現象，則必先定人爲之單位，且仍有不盡之小數，如室內之熱氣，飛鳥之速度，繩索之拉引，波流之力量是也。

數目論侵入無疑之範圍

電氣之自身亦具元子性質此誠宇宙之奇觀也。據佛雷台氏 (Faraday) 及馬克斯威氏 (Maxwell) 所推想，則電量之傳入，有自然之單位，斯東納氏 名之曰電子。電子可見之影響，嘗由克羅格氏 (Crookes) 在真空中研究之，而湯墨孫 (T. T. Thomson) 試驗電子重量及面積之結果，則於英國科學協會 一八九九年時在陀佛 (Dover) 開會宣布之，其諸導二十世紀之先河者歟！

即就磁學論之，亦有疑爲具元子性者，其假定之單位謂之磁量。然余於此點，頗持保守觀念，無以名之，則名爲數目論之侵入無疑之範圍而已。生物學亦可謂具元子性，細胞及細胞核之形狀，及身體與細胞房之不連續，皆前此所稱自然之單位也；而據曼特爾氏 (Mendel) 所研究之遺傳定律，則生殖細胞中，亦有計數與不連續之現象，子嗣之變化亦有多少數目之可預計。連續變化爲達爾文學派之

要旨，似爲不連續變化說所勝；卽不然，亦有不連續之變化相伴。自然之爲物，縱不驟變，而細察其固定之程序則正與野外競馬相等。

雖然，連續者進化之骨幹也。縱各種類中，有人爲之界限，而遺傳之環鎖，則自亞米巴以至人類，綿延不絕，此生物學家所詔我而無誤者也。不死之原形質，於各時代中，爲實際之連續，又生物學家所主張也。惟以此種固定之原形質，與繼續之附加形質間，有奇性之不連續，而個別之機體，卽因此種不連續而變爲暫時之附屬物，不能傳其經驗於產科之細胞，猶爲一派學者所倡導耳。

不連續論與純正數學

純正數學亦受不連續論之影響，曲線之無切面或微分係數者現已發明，卽曲線之積點而成者是也。數目論之勢力，其在數理哲學中，與在物理學中相等，不特現顯著之效果，且有困難奇特之問題由茲而起，而謂勢力具元子之性質。柏蘭克

教授 (Professor Planck) 所倡不可見之單位說，或勢力元子說，大有披靡一世之勢焉。

光之發射復顯具元子性或不連續性之表象。發光之原子說，自余勝衣就傅時，卽已發明。有種發光誠爲原子所構成，卽就以太而論，亦頗有使人誤信積分離之各點而成者。湯墨孫所謂『光浪之面殆與光點照耀於黑地相同』卽此意也。以是之故，佛雷台氏『光線震動論』遂以太爲纖維質所構造，而其波浪循電力之線以行。實則奈端亦見及乎此，卽其原子論所稱以太之顫動是已。

發光論之重要

發光之爲重要問題，以其爲物體與以太間最著之關連故，以其爲獨著影響於純性以太之唯一物質故，至電氣及磁力，則已受電子之變化，且多與物體相直接者矣。雖發光爲加速電子所激動，而在空間之以太中則仍爲一固定之物，循可以

計數之常態而進行，此發光之性質所以大足研究也。然則物質原子論，其所以詔吾人者果達如何之限度乎？其以此說爲應用無窮者，殆復不少。然余則爲主持永久連續，而信空間以太之一人，此所當亟爲申明者也。

研究分子之進步

不連續論之所以極盛於一時者亦自有說。蓋因科學之進步，凡物質之分子均可以窺見，否則亦可窺見其大概，其排列與分配皆可一一研究也。

瓦斯定律應用於空中之微液及細粉，卽所謂勃朗寧之運動是也。此種運動由分子爆裂而起，而其平均射距，卽代表由分子重量而算出之自由徑路。據瓦斯運動說，此種極微物質之態度，於數目上，仍與重量元子相應。使能爲正當之適用，皆可以證明勢力均分律之足信也。

不特此也，自愛克斯光發明以來，教授勞氏 (Professor Law) 與菲黎特利克

暨納冰兩博士 (Drs. Friederick and Knipping) 遂應用之以發見結晶物中分子之排列，且發見分子中元子之排列，而教授勃辣格氏 (Professor Bragg) 父子及都唐博士 (Dr. Tutton) 復因承其說，殫心研究，均成績優美，關係極鉅。吾英巴洛氏 (Barlow)，玻柏教授 (Pope)，及有名之結晶學家，如格拉斯氏 (Von Grath)，菲陀洛氏 (Von Fedorow) 理論上之預想，皆至是而得奇確之證明。此種發明，頗足成物理學上之一科，而以摩斯禮氏 (Moseley)，達溫氏 (G. G. Dawin)，璣納氏 (Keene) 之繼續研究，遂成物質原子論之圭臬。

尤有一爭持未決之問題，余將引證物理學以論之。惟所引證者仍屬不多，以參考頗不易也。蓋極端之關係論若得成立，則時間即成不連續之物，與金錢之分便士而付出無異。空間之以太所以為連續之要素者，亦為歷史上之僵物。宇宙之事實，向以微分方程為代表，且將以有限差數代之，此誠奈端後之一大關捩矣。